

10 Real Patent 28 JUN 2003  
(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Juli 2003 (10.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/056325 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G01N 33/00,  
G08B 17/117, A62C 3/02, G01N 27/416

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WAGNER, Ernst,  
Werner [DE/DE]; Posener Strasse 1, 29308 Winsen/Aller  
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/11648

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. Oktober 2002 (17.10.2002)

(74) Anwälte: **RUPPRECHT, Kay;** Meissner, Bolte & Partner,  
Postfach 86 06 24, 81633 München usw. (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 64 293.8 28. Dezember 2001 (28.12.2001) DE

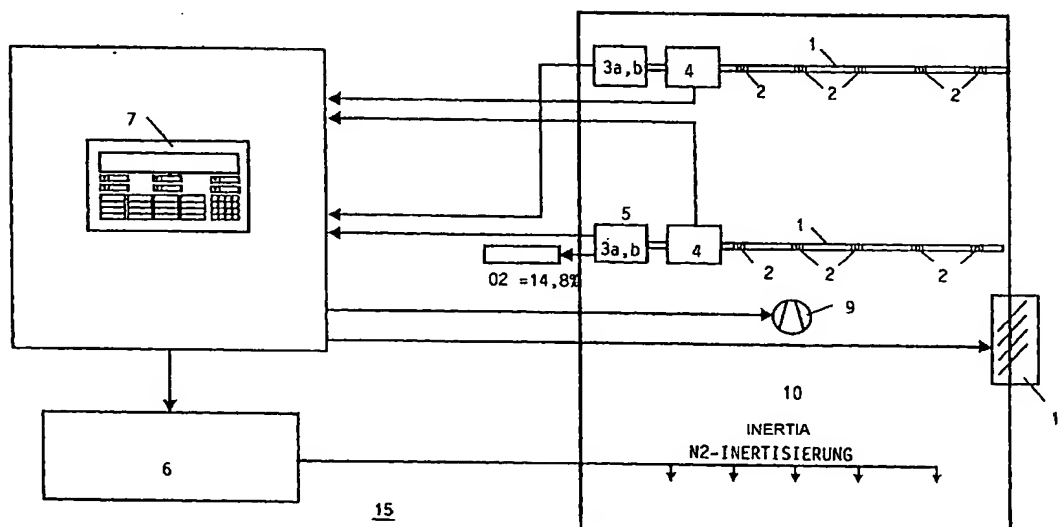
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **WAGNER ALARM-UND SICHERUNGSSYS-  
TEME GMBH** [DE/DE]; Schleswigstrasse 5, 30853  
Langenhagen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MEASURING OXYGEN CONTENT IN A CLOSED TARGET SPACE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR MESSUNG DES SAUERSTOFFGEHALTES IN EINEM ABGE-  
SCHLOSSENEN ZIELRAUM



(57) Abstract: The invention relates to a method for measuring oxygen content in a closed target space (10), particularly for monitoring the level of inertia of an inert gas device used for preventing and/or extinguishing fires (15), and a device for carrying out the inventive method. In order to determine the oxygen concentration in the closed target space (10) in an effective, reliable, and representative manner while keeping the requirements concerning the instruments and the processing of signals as small as possible, samples of air are extracted from the target space (10) and the oxygen concentration of the samples of air is detected. The inventive device is provided with a suction pipe system (1) for taking in the sample of air from the target space to be monitored via several suction openings (2) so as to be able to carry out the inventive method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Best Available Copy



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum (10), insbesondere zur Überwachung von Inertisierungsniveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung (15), sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, Mit dem Ziel, ein Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem Zielraum (10) anzugeben, welches ein effektives, sicheres und repräsentatives Bestimmen der Sauerstoffkonzentration unter möglichst geringem Aufwand bezüglich der Instrumentierung und Signalverarbeitung ermöglicht, sieht das Verfahren vor, Luftproben aus dem Zielraum (10) zu entnehmen und die Sauerstoffkonzentration der Luftproben zu bestimmen, Zur Durchführung des Verfahrens ist die Vorrichtung mit einem Ansaugrohrsystem (1) zum Ansaugen der Luftprobe über verschiedenen Ansaugöffnungen (2) aus dem zu überwachenden Zielraum (10) ausgerüstet.

---

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR MESSUNG DES SAUERSTOFFGEHALTES IN EINEM ABGESCHLOSSENEN ZIELRAUM

---

### Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum, insbesondere zur Überwachung von Intertisierungs-niveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

5

In geschlossenen Räumen, deren Einrichtungen sensibel auf Wassereinwirkung reagieren, wie etwa EDV-Bereiche, elektrische Schalt- und Verteilerräume oder Lagerbereiche mit hochwertigen Wirtschaftsgütern, werden in zunehmendem Maße zur Minderung des Risikos und zum Löschen von Bränden sogenannte Inertisierungsverfahren eingesetzt. Die bei diesen Verfahren resultierende Löschwirkung beruht auf dem Prinzip der Sauerstoffverdrängung. Normale Umgebungsluft setzt sich bekanntlich zu 21 Vol.-% aus Sauerstoff, 78 Vol.-% aus Stickstoff und 1 Vol.-% aus sonstigen Gasen zusammen. Zum Löschen und Vermeiden von Bränden wird durch Einleiten eines sauerstoffverdrängenden Inertgases, wie etwa reiner Stickstoff, die Inertgaskonzentration in dem betreffenden Raum erhöht und der Sauerstoffanteil verringert. Viele Stoffe brennen nicht mehr, wenn der Sauerstoffanteil unter 15 – 18 Vol.-% absinkt. Abhängig von den in dem betreffenden Raum vorhandenen brennbaren Materialien kann ein weiteres Absinken des Sauerstoffanteils auf beispielsweise 12 Vol.-% erforderlich sein.

10

15

20

Aus der Patentschrift DE 198 11 851 C2 ist ein Inertisierungs-verfahren bekannt, welches ein effektives Löschen eines Brandes bei möglichst geringer Lagerkapazität für die Inertgasflaschen ermöglicht. Bei diesem Verfahren wird der Sauerstoffgehalt in dem geschlossenen Zielraum auf ein Grundinertisierungs-niveau von beispielsweise 16 Vol.-% reduziert, in einem

Brandfall erfolgt dann eine sehr schnelle Vollinertisierung auf beispielsweise 12 Vol.-% oder darunter.

5 Eine Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung zur Durchführung des genannten Inertisierungsverfahrens weist zunächst folgende Bauteile auf: Eine Sauerstoffmessvorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in dem zu überwachenden Zielraum; eine Branderkennungsvorrichtung zum Detektieren einer Brandkenngroße in der Raumluft des Zielraumes; eine Steuerung zur Auswertung der Daten der Sauerstoffmessvorrichtung und des Brandkenngroßendetektors und zur Ablaufsteuerung des Inertisierungsverfahrens;  
10 und eine Anlage zur Produktion und zum plötzlichen Einleiten von Inertgas in den Zielraum.

Unter dem Begriff Brandkenngroße werden physikalische Größen verstanden, die in der Umgebung eines Entstehungsbrandes meßbaren Veränderungen unterliegen, z.B. die Umgebungstemperatur, der Feststoff- oder Flüssigkeits- oder Gasanteil in der Umgebungsluft (Bildung von Rauch in Form von Partikeln oder Aerosolen oder Dampf) oder die Umgebungsstrahlung.  
15

Die Sauerstoffmessvorrichtung dient dazu, das Grundinertisierungsniveau im Zielraum einzustellen. Wenn ein Schwellwert der Sauerstoffkonzentration überschritten ist - beispielsweise aufgrund einer Leckage im Zielraum - gibt die Steuerung einen Befehl an eine spezielle Anlage zum Einleiten von Inertgas in den Raum, so daß der Sauerstoffanteil reduziert wird. Die Sauerstoffmessvorrichtung signalisiert, wenn der Schwellwert des Grundinertisierungsniveaus wieder erreicht ist. Die Lage des Grundinertisierungsniveaus ist dabei abhängig von Eigenschaften des Raumes.  
20

25 Wird jedoch über den Detektor für Brandkenngroßen eine Brandkenngroße nachgewiesen, so erhält die Anlage den Befehl, den Raum mit Inertgas zu fluten, bis die Sauerstoffkonzentration im Zielraum auf ein bestimmtes Vollinertisierungsniveau reduziert ist.

30 Für ein sicheres Steuern des Verfahrens ist bei einer derartigen Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung das Messen des Sauerstoffgehaltes im Zielraum ein wesentlicher Punkt. Im Stand der Technik werden zum Messen der Sauerstoffkonzentration im Zielraum punktförmige Sauerstoffsensoren eingesetzt, die Meßwerte des Sauerstoffgehalt

in Form eines analogen Signals an die Steuerung abgeben. Sehr verbreitet sind 4 - 20 mA-Stromschnittstellen, wobei 4 mA eine Konzentration von 0 Vol.-% Sauerstoff und 20 mA das Ende des Messbereiches (z.B. 25 Vol.-% Sauerstoff) entsprechen. Der Einsatz punktförmiger Sauerstoffsensoren hat den Nachteil, daß eine große Anzahl derartiger Sensoren im Zielraum  
5 notwendig sind, um eine repräsentative Aussage über den Sauerstoffgehalt der Raumluft zu erhalten. Dies erfordert eine entsprechend aufwendige Verkabelung zwischen den einzelnen im Zielraum verteilten Sensoren und der eigentlichen Steuerung.

Des weiteren braucht die Steuerung eine entsprechend hohe Anzahl analoger Schnittstellen.  
10 Dies zieht insbesondere einen hohen und teuren Hardwareaufwand nach sich.

Als besonders nachteilig erweist sich aber auch, daß die Steuerung kontinuierlich eine große Anzahl von Signalen verarbeiten muß. Insbesondere ein Bilden von Mittelwerten, ein Abschätzen von Fehlern und der Vergleich mit voreingestellten Schwellenwerten sind hier not-  
15 wendige Routinen, die zur Steuerung des Inertisierungsverfahrens unbedingt notwendig sind. Nur anhand der verarbeiteten Daten der Sauerstoffsensoren kann die Anlage zum Einleiten von Inertgas, eine Frischluftzufuhr oder ein Lüfter für die Luftumwälzung im Zielraum angesteuert werden. Dadurch wird die Signalverarbeitung in der Steuerung sehr aufwendig, was eine hohe Komplexität des Software nach sich zieht.

20 Auf der Grundlage der geschilderten Problemstellung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem Zielraum anzugeben, welches ein effektives, sicheres und repräsentatives Bestimmen der Sauerstoffkonzentration unter möglichst geringem Aufwand an die Instrumentierung und Signalverarbeitung ermöglicht.  
25

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes der eingangs genannten Art mit folgenden Verfahrensschritten gelöst: Zunächst wird über eine Reihe von Ansaugöffnungen eines Ansaugrohrsystems eine Luftprobe aus dem Zielraum entnommen,  
30 um anschließend mit einem Sauerstoffmelder die Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe zu bestimmen.

Die erfindungsgemäße Lösung weist eine ganze Reihe wesentlicher Vorteile gegenüber der aus der Inertgaslöschtechnik bekannten und vorstehend erläuterten Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem Zielraum auf. Durch ein Ansaugen über Öffnungen des Ansaugrohrsystems werden Luftproben aus verschiedenen Ansaugöffnungen vermischt. Dadurch entspricht die Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe automatisch einem Mittelwert der Sauerstoffkonzentration des Zielraumes, somit entfällt die aufwendige Mittelwertsbildung bei der Signalverarbeitung in einer Steuerung. Eine Software zur Aus- bzw. Bewertung der Meßwerte fällt in einer entsprechend einfacheren Ausführung aus. Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das Überwachungs- bzw. Meßvolumen wesentlich größer, als bei punktförmig angeordneten Sauerstoffsensoren der bekannten Art. Dies bringt insbesondere Kostenvorteile bei der Anschaffung, der Installation und der Wartung der Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in dem Zielraum und letztendlich der gesamten Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung.

Die vorstehend genannte Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gelöst, die zunächst wenigstens ein Ansaugrohrsystem zum Ansaugen einer Luftprobe über verschiedene Ansaugöffnungen aus dem zu überwachenden Zielraum aufweist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung verwirklicht in idealer Weise die Verbindung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer Sauerstoffmessvorrichtung. Von Vorteil ist insbesondere, daß hierbei auf den Einsatz einer Vielzahl von punktförmigen Sauerstoffsensoren im Zielraum verzichtet werden kann. Stattdessen ist wenigstens ein Ansaugrohrsystem zum Ansaugen einer Luftprobe über verschiedene Ansaugöffnungen aus dem zu überwachenden Zielraum vorgesehen. Somit entfällt auch ein aufwendiges Verkabeln der bisherigen punktförmigen Sauerstoffsensoren mit der Steuerung. Da bei der Steuerung nur noch eine analoge Schnittstelle für die Sauerstoffmessvorrichtung zur Verfügung gestellt werden muß, kann diese mit geringem Hardwareaufgebot realisiert werden. Des weiteren ist die Signalverarbeitung in der Steuerung deutlich vereinfacht, da nicht mehr eine hohe Anzahl von Signalen einzelner Sauerstoff-Sensoren verarbeitet werden muß. Demzufolge kann auch die Software zur Signalverarbeitung entsprechend einfach ausgeführt sein. Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es somit möglich, den Sauerstoffgehalt mit geringem Aufwand bezüglich der In-

strumentierung und Signalverarbeitung zu messen, was insbesondere Kostenvorteile bei der Anschaffung und Wartung der gesamten Inertgasvorrichtung bringt.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 bis 9 angegeben, und der Vorrichtung in den Ansprüchen 11 bis 15.

Vorzugsweise enthält das Sauerstoffmessverfahren die folgende weiteren zwei Verfahrensschritte, welche nach dem zweiten Verfahrensschritt - der Bestimmung der Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe mit dem Sauerstoffmelder - durchgeführt werden:

Nach dieser Weiterbildung wird zunächst der Meßwert der Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe im Sauerstoffmelder mit eingestellten Schwellenwerten verglichen und anschließend erfolgt beim Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes durch ein Einleiten von Inertgas in den Zielraum eine Absenkung der Sauerstoffkonzentration. Somit wird durch das kontinuierliche Messen des Sauerstoffgehaltes das Inertisierungsverfahren an mögliche Leckagen des Zielraumes angepaßt. Der Vorteil dieser Weiterbildung liegt insbesondere darin, daß bei der erfindungsgemäßen Sauerstoffmessverfahren eine gewisse eigene "Intelligenz" vorliegt, weil das Verfahren einen Vergleich mit vorbestimmten Schwellenwerten von selbst vornimmt. Erst bei Überschreiten eines Schwellenwertes wird dies der Steuerung in der Zentrale gemeldet. Somit wird nicht nur der Datenverkehr zwischen der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Sauerstoffmessverfahrens und der Steuerung der Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung sondern auch die Signalverarbeitung in der Steuerung deutlich reduziert. Durch diese sogenannte „verteilte Intelligenz“ kann eine Signalverarbeitung zwischen der Steuerung und dem angeschlossenen Sauerstoffmelder aufgeteilt werden. Dies ermöglicht es, den Softwareaufwand und insbesondere den Anschaffungspreis sowie den Wartungsaufwand der Steuerung einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung deutlich zu reduzieren.

Vorzugsweise wird ein Detektor für Brandkenngrößen in das erfindungsgemäße Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in dem Zielraum integriert. Dieser Detektor gibt im Brandfall ein Signal für die Vollinertisierung ab. Diese Weiterbildung ist die verfahrenstechnische Umsetzung der Verbindung einer bekannten aspirativen Branderkennungsvorrichtung mit der Inertgaslöschtechnik. Hierbei wird unter einer aspirativen Branderkennungsvorrichtung eine Branderkennungsvorrichtung verstanden, die über ein Ansaugrohrsystem, Rohr-

leitungssystem oder Kanalsystem an einer Vielzahl von Stellen eine repräsentative Teilmenge der Raumluft aktiv ansaugt und diese Teilmengen dann einem Detektor zum Erfassen einer Brandkenngroße zuleitet. Durch die Integration des Detektors für Brandkenngroßen in der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird hier neben der Sauerstoffmessvorrichtung eine aspirative Brand-erkennungs Vorrichtung eingerichtet. Von Vorteil ist, daß zur Umsetzung einer derartigen aspirativen Branderkennungs Vorrichtung auf bereits vorhandene Komponenten zurückgegriffen werden kann. Dies ermöglicht es, den Zielraum ohne besonderen Aufwand mit einer aspirativen Branderkennungs Vorrichtung auszurüsten und die Branderkennung zu verbessern.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, daß die im Detektor nachgewiesenen Brandkenngroßen Rauch in Form von Partikeln, Aerosolen oder Dampf und wenigstens ein Brandgas sind. Dadurch wird erreicht, daß die Branderkennungs Vorrichtung, welche mit der erfindungsgemäßen Sauerstoffmessvorrichtung ausgestattet ist, bezüglich den Kenngroßen, die bekannterweise typisch für einen Brand sind, besonders sensibel reagiert. Damit kann ein Brand vorzugsweise schon bereits bei der Entstehung erkannt und die Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung alarmiert werden.

Eine mögliche Realisierung der erfindungsgemäßen Sauerstoffmessvorrichtung besteht darin, daß das im Detektor nachgewiesene Brandgas CO oder CO<sub>2</sub> ist. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht insbesondere darin, daß so die Branderkennungs Vorrichtung auf Brandkenngroßen besonders sensibilisiert ist und dadurch auch in der Lage ist, beispielsweise zwischen einem tatsächlichen Brand und Zigarettenrauch oder ähnlichen, rauchartigen aber nicht brandkennzeichnenden Größen zu unterscheiden. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Ausführungsformen denkbar.

In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Messen der Luftqualität über einen CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor in das Verfahren integriert, wobei die Frischluftzufuhr des Zielraumes in Abhängigkeit von dem Signal des CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensors gesteuert wird. Auch hier kommen die bereits oben im Zusammenhang mit dem Sauerstoffmelder diskutierten Vorteile zum Tragen. Insbesondere entfällt bei dieser vorteilhaften Weiterbildung der Einsatz einer Vielzahl im Zielraum verteilter, punktförmig messender CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensoren und somit auch



ein entsprechend hoher Hard- und Softwareaufwand in der die Signale verarbeitenden Steuerung.

Besonders bevorzugt ist bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ein Verfahrensschritt integriert, bei dem mittels eines Referenzsauerstoffmeters in der angesaugten Luftprobe die Sauerstoffkonzentration bestimmt wird. Dies erfolgt insbesondere unabhängig von der Messung des zuvor genannten Sauerstoffmeters. Der Referenzsauerstoffmeter ist dabei in dem Luftstrom der angesaugten Luftprobe dauerhaft angeordnet. Denkbar wäre hierbei beispielsweise, dass sich der Referenzsauerstoffmeter in unmittelbarer Nähe des Sauerstoffmeters befindet. Der mittels des Referenzsauerstoffmeters erfasste Messwert der Sauerstoffkonzentration wird anschließend mit dem Messwert der Sauerstoffkonzentration verglichen, welcher zur selben Zeit mit dem Sauerstoffsensor in dem Luftstrom aufgenommen wurde. Dabei ist vorgesehen, dass ein Störungssignal abgegeben wird, wenn es sich beim Vergleich der beiden Messwerte zeigt, dass die Abweichung des mittels des Sauerstoffmeters ermittelten Wertes der Sauerstoffkonzentration von dem mittels des Referenzsauerstoffmeters ermittelten Wert der Sauerstoffkonzentration über einen zuvor festgelegten Toleranzwert abweicht. Hierbei ist denkbar, dass der Vergleich der Messwerte bzw. die Abgabe des Störungssignals in bzw. von dem Sauerstoffmeter oder in bzw. von dem Referenzsauerstoffmeter erfolgt. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Lösungen denkbar.

In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der zuvor genannten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist ferner vorgesehen, dass der Referenzsauerstoffmeter – im Gegensatz zum Sauerstoffmeter – in der Regel normalerweise ausgeschaltet ist. Der Referenzsauerstoffmeter wird dabei nur in regelmäßigen zeitlichen Abständen, wie beispielsweise einmal am Tag oder einmal pro Woche, eingeschaltet. Nach dem Einschalten wird eine Mindestzeit abgewartet, bis die Sauerstoffkonzentration in dem Luftstrom bestimmt werden kann. Der Vorgang des Einschaltens könnte dabei über ein Signal erfolgen, welches etwa von einer Zeitschaltuhr erzeugt wird. Denkbar wäre hingegen auch, dass das Einschalten auf Tastendruck, beispielsweise bei Wartungen, geschieht. Dadurch, dass der Referenzsauerstoffmeter nur kurzzeitig eingeschaltet ist, kann in besonders einfacher und leicht zu realisierender Weise eine frühzeitige Alterung des Referenzsauerstoffmeters verhindert werden.

Besonders bevorzugt verwendet man das Störungssignal, welches abgegeben wird, wenn es sich beim Vergleich der beiden Messwerte zeigt, dass die Abweichung des mittels des Sauerstoffmeters ermittelten Wertes der Sauerstoffkonzentration von dem mittels des Referenzsauerstoffmeters ermittelten Wert der Sauerstoffkonzentration über einen zuvor festgelegten Toleranzwert abweicht, um damit zu bewirken, dass der Referenzsauerstoffmeter dauerhaft eingeschaltet bleibt und somit kontinuierlich Messwerte der Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe liefert. Diese Messwerte werden dann anstelle der des Sauerstoffmeters ausgewertet. Damit kann erreicht werden, dass Messunsicherheiten, deren Ursache insbesondere in der Alterung des in der Regel kontinuierlich betriebenen Sauerstoffmeters liegt, ausgeschlossen werden können.

Als vorteilhafte Weiterbildung zur erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine Einstellung von Inertisierungsniveaus im Zielraum und eine Steuerung der Frischluftzufuhr bzw. eines Lüfters über eine Steuerung erfolgt, wobei ferner wenigstens ein Sauerstoffmeter zum Messen der Sauerstoffkonzentration in einer aus dem Zielraum entnommenen Luftprobe und wenigstens ein Detektor zum Erkennen von Brandkenngößen in einer von einem der Ansaugrohrsysteme aus dem Zielraum genommenen Luftprobe vorgesehen sind. Hierbei handelt es sich um eine besonders leicht zu realisierende Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der in vorteilhafter Weise die bei der Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung eingesetzten messtechnischen Komponenten lediglich zur Analyse der aus dem Zielraum genommenen Luftprobe eingesetzt werden.

Besonders bevorzugt sind wenigstens ein CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor zum Messen der Luftqualität in einer von einem der Ansaugrohrsysteme aus dem Zielraum genommenen Luftprobe angeordnet. Hierdurch kann die erfindungsgemäße Lösung derart weitergebildet werden, dass auch die Luftqualität mittels der erfindungsgemäßen Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung überwacht werden kann.

Vorzugsweise sind in einem Ansaugrohrsystem ein Sauerstoffmeter zusammen mit einem Detektor zum Erkennen von Brandkenngößen und bzw. oder einem CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor integriert. Dadurch kann in vorteilhafter Weise die Anzahl der bei der Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung eingesetzten Komponenten reduziert werden. Dieses

bringt insbesondere weitere Kostenvorteile bei der Anschaffung, Installation und Wartung einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung.

5 Eine mögliche Realisierung besteht darin, daß als Sauerstoffmelder elektrochemische Zellen aus Zirkondioxid eingesetzt werden. Sauerstoffsensoren auf der Basis von Zirkondioxid sind insbesondere aus der Fahrzeugtechnik bekannt und werden dort in Katalysatoren zum Mes-  
sen des Sauerstoffgehaltes in Abgasen eingesetzt. Die Sensoren gelten als zuverlässige, sen-  
sible, robuste und wartungsarme Bauteile. Durch den Einsatz von Standardkomponenten in  
10 der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Umsetzung der Erfindung besonders ko-  
steneffizient erfolgen.

In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist besonders bevorzugt vorge-  
sehen, dass neben dem Sauerstoffmelder noch ein Referenzsauerstoffmelder zum Messen  
der Sauerstoffkonzentration der aus dem Zielraum entnommenen Luftprobe eingesetzt wird.  
15 Dieser dient als Referenz zum Sauerstoffmelder und sitzt ständig im Luftstrom, jedoch ist der  
Melder normalerweise ausgeschaltet. Dadurch wird die Alterung des Referenzsauerstoffmel-  
ders vermieden. Der Melder wird in regelmäßigen Abständen (z.B. einmal am Tag oder ein-  
mal pro Woche) eingeschaltet. Das Signal zum Einschalten des Referenzmelders wird bei-  
spielsweise von einer Zeitschaltuhr erzeugt. Es kann auch auf Tastendruck, etwa bei War-  
20 tungen, erzeugt werden. Nach dem einschalten des Referenzsauerstoffmelders wird die Min-  
desttheizzeit abgewartet. Danach werden beide Messwerte des Sauerstoffmelders und des  
Referenzmelders verglichen. Ist der Unterschied zwischen beiden Messwerten größer als eine  
vorgegebene Schwelle, wird eine Störung gemeldet, und der Referenzsauerstoffmelder wird  
nicht mehr ausgeschaltet. Seine Messwerte werden anstelle des gealterten Sauerstoffmel-  
25 ders ausgewertet.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung  
zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum zur Überwachung  
von Inertiesierungsniveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -  
30 löschung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung; und

5

Fig. 2 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem geschlossenen Zielraum.

10 Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung 6. Die Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung 6 dient zur Brandvermeidung und -löschung des geschlossenen Zielraumes 10. In dem Zielraum 10 sind zwei Ansaugrohrsysteme 1 zum Ansaugen von Luftproben über verschiedene Ansaugöffnung 2 angeordnet. Die Ansaugrohrsysteme 1 sind jeweils mit  
15 einem Ansaugmelder 8 ausgestattet, in dem die Luftproben aus dem Zielraum 10 einem Sauerstoffmelder 3 und einem Detektor 4 zur Erkennung von Brandkenngößen bzw. einem CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 zugeführt werden. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform sind zwei Ansaugrohrsysteme 1 dargestellt, wobei eines der Rohrsysteme 1 unterhalb der  
20 Decke des Zielraumes 10, gegebenenfalls mit bis 1 m Abstand zur Decke, und das andere Rohrsystem 1 vorzugsweise in Einatemungshöhe, d.h. etwa 1,5 m über dem Boden, montiert ist.

Der Sauerstoffmelder 3a bestimmt die Sauerstoffkonzentration der jeweiligen Luftprobe und  
25 vergleicht den Meßwert mit eingestellten Schwellenwerten. Beim Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes gibt der Sauerstoffmelder 3a über eine Datenleitung einer Steuerung 7 eine Meldung, welche ein Einleiten von Inertgas in den Zielraum 10 und ein Absenken der Sauerstoffkonzentration bewirkt. Die Steuerung 7 signalisiert hierzu eine Anlage zur Pro-  
30 duktion und zum Einleiten von Inertgas 6 eine Inertisierung des Zielraumes 10 vorzunehmen.

Aufgrund der kontinuierlichen Entnahme von Luftproben aus dem Zielraum 10 durch die aspirative Ansaugvorrichtung wird kontinuierlich der Sauerstoffgehalt der Raumluft in dem

Sauerstoffmelder 3a gemessen. Sobald der Meßwert der Sauerstoffkonzentration der kontinuierlich angesaugten Luftprobe im Sauerstoffmelder 3a mit einem eingestellten Schwellenwert übereinstimmt, erhält die Steuerung 7 eine entsprechende Meldung, die bewirkt, daß die weitere Inertisierung eingestellt wird.

5

In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform wird im Detektor 4 zur Erkennung von Brandkenngrößen neben Rauch in Form von Partikeln, Aerosolen oder Dampf auch wenigstens ein Brandgas, wie etwa CO oder CO<sub>2</sub>, nachgewiesen. Durch die Verwendung von wenigstens zwei unterschiedliche Brandkenngrößen, welche unabhängig voneinander einen Brand im Zielraum 10 nachweisen können, kann eine optimale Redundanz und ein entsprechende Ausfallsicherheit der Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung 6 verwirklicht werden. Somit wird insbesondere auch erreicht, daß der Detektor 4 in der Lage ist, zwischen einem tatsächlichen Brand und Zigarettenrauch oder ähnlichen, rauchartigen aber nicht brandkennzeichnenden Größen zu unterscheiden.

10

15

Bei einem weiteren Ansaugrohrsystem 1 gemäß Figur 1 sind in dem Ansaugmelder ein CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 und ein Detektor 4 zum Erkennen von Brandkenngrößen integriert. Der CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 überwacht die Luftqualität des Zielraumes 10, indem er den CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Gehalt der über das Ansaugrohrsystem entnommenen Luftprobe bestimmt. Sollte die Luftqualität des Zielraumes 10 den erwarteten Normen nicht mehr entsprechen, so meldet der Sensor 5 dies der Steuerzentrale 7, welche einen Lüfter 9 zur Luftumwälzung bzw. eine Frischluftzufuhr 11 ansteuert. Wird anschließend eine hinreichend verbesserte Luftqualität gemessen, so schaltet sich der Lüfter 9 bzw. die Frischluftzufuhr 11 wieder ab.

20

25

Ferner ist es möglich, in einem Ansaugmelder 8 mehrere unterschiedliche Sensoren zu integrieren, wie beispielsweise ein CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 in Kombination mit einem Detektor 4 zum Erkennen von Brandkenngrößen oder aber auch ein Sauerstoffmelder 3a in Kombination mit einem der oben genannten anderen Sensoren 4 oder 5.

30

In einer möglichen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist neben dem Sauerstoffmelder 3a noch ein Referenzsauerstoffmelder 3b zum Messen der Sauerstoffkonzentration der aus dem Zielraum 10 entnommenen Luftprobe eingesetzt wird. Dieser dient als Referenz zum Sauerstoffmelder 3a und sitzt ständig im Luftstrom, aber er ist normaler-

weise ausgeschaltet. Dadurch wird die Alterung des Referenzsauerstoffmeters 3b vermieden. Der Meter 3b wird in regelmäßigen Abständen (z.B. einmal am Tag oder einmal pro Woche) eingeschaltet. Das Signal zum Einschalten des Referenzsauerstoffmeters 3b wird beispielsweise von einer Zeitschaltuhr erzeugt. Es kann auch auf Tastendruck, etwa bei Wartungen, erzeugt werden. Nach dem Einschalten des Referenzsauerstoffmeters 3b wird eine Mindestheizzeit abgewartet. Danach werden beide Messwerte des Sauerstoffmeters 3a und des Referenzmeters 3b verglichen. Ist der Unterschied zwischen beiden Messwerten größer als eine vorgegebene Schwelle, wird eine Störung gemeldet, und der Referenzsauerstoffmeter 3b wird nicht mehr ausgeschaltet. Seine Messwerte werden anstelle des gealterten Sauerstoffmeters 3a ausgewertet.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum 10. In der dargestellten Ausführungsform ist das Ansaugrohrsystem 1 unterhalb der Decke des Zielraumes 10 mittels Rohrschellen 12 angebracht. Durch die Ansaugöffnungen 2 in dem Ansaugrohrsystem 1 wird Luft aus dem Zielraum 10 angesaugt. Hierzu wird eine Ansaugereinheit 13, welche in dem Ansaugemeter 8 integriert ist, eingesetzt. Die Ansaugereinheit 13 und das Ansaugrohrsystem 1 werden über einen Luftstromsensor 14, welcher vorzugsweise am Ende des Ansaugrohrsystems 1 platziert ist, überwacht.

Nachdem die angesaugte Luftprobe den Luftstromsensor 14 passiert hat, umströmt diese den Sauerstoffmeter 3a. Der Sauerstoffmeter 3a misst die Sauerstoffkonzentration der Luftprobe, welche einen Mittelwert der Sauerstoffkonzentration der Luft des Zielraumes 10 repräsentiert. Der Meßwert wird in dem Sauerstoffmeter 3a mit Schwellenwerten verglichen. Beim Überschreiten der Schwellenwerte ist der Sauerstoffgehalt in der Raumluft des Zielraumes 10 zu hoch, um einen Brand sicher zu vermeiden. Beim Auftreten des Signals „Überschreiten eines ersten Schwellenwertes“ steuert die Steuerung 7 die Vorrichtung an, die das Inertgas erzeugt und in den Zielraum 10 einleitet (Generator).

Steigt der Sauerstoffgehalt weiter an, ist es ein Zeichen dafür, daß der Generator defekt ist, da er kein Inertgas in den Raum 10 einleitet. Bei Auftreten des Signals „Überschreiten eines zweiten Schwellenwertes“ meldet die Steuerung 7 „Störung“.

Beim Unterschreiten der Schwellenwerte wird keine Vollinertisierung ausgelöst. Beim Auftreten des Signals „Unterschreiten eines ersten Schwellenwertes“ stoppt die Steuerung 7 den Generator, weil der gewünschte Sauerstoffgehalt erreicht ist.

5     Sinkt der Sauerstoffgehalt weiter, ist es ein Zeichen dafür, daß der Generator defekt ist, da er nicht mehr aufhört, Inertgas in den Zielraum 10 einzuleiten. Beim Auftreten des Signals „Unterschreiten eines zweiten Schwellenwertes“ meldet die Steuerung 7 „Störung“.

10    Sinkt der Sauerstoffgehalt unter einen für Menschen gefährlichen Wert, sind Maßnahmen zum Personenschutz einzuleiten. Beim Auftreten des Signals „Unterschreiten eines dritten Schwellenwertes“ leitet die Steuerung 7 Personenschutzmaßnahmen ein, wie etwa eine Evakuierung des Raumes oder eine Sperre des Zutritts.

15    Anstelle des Sauerstoffmelders 3a kann in dem Ansaugmelder 8 auch ein CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 und/oder ein Detektor 4 zum Erkennen von Brandkenngrößen eingesetzt werden.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Ausführung der Erfindung nicht auf das in den Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispielen beschränkt ist, sondern auch in einer Vielzahl von Varianten möglich ist.

20

**Bezugszeichenliste**

5	1	Ansaugrohrsystem
	2	Ansaugöffnung
	3a	Sauerstoffmelder
	3b	Referenzsauerstoffmelder
	4	Detektor (zur Erkennung von Brandkenngößen)
10	5	CO- bzw. CO <sub>2</sub> -Sensor
	6	Anlage (zur Produktion und zum Einleiten von Inertgas)
	7	Steuerung
	8	Ansaugmelder
	9	Lüfter
15	10	Zielraum
	11	Frischluftzufuhr
	12	Rohrschelle
	13	Ansaugereinheit
	14	Luftstromsensor
20	15	Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung



## Patentansprüche

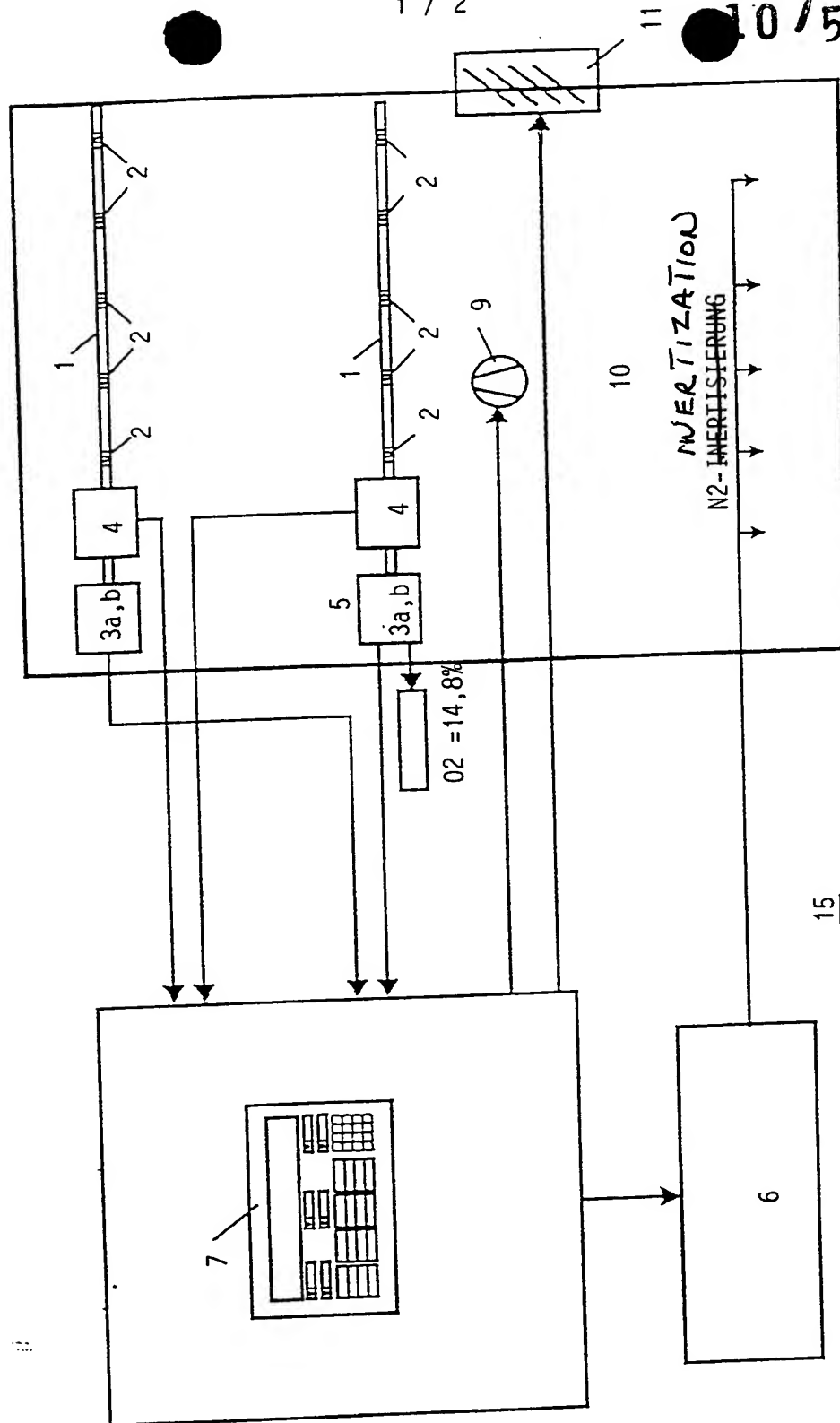
1. Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum (10), insbesondere zur Überwachung von Inertisierungsniveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung (15), mit folgenden Verfahrensschritten:
  - a) eine Luftprobe wird über eine Reihe von Ansaugöffnungen (2) eines Ansaugrohrsystems (1) aus dem Zielraum (10) genommen;
  - b) mit einem Sauerstoffmelder (3a, 3b) wird die Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe bestimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
gekennzeichnet durch  
folgende zusätzliche Verfahrensschritte nach Verfahrensschritt b):
  - c) der Messwert der Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe wird im Sauerstoffmelder (3a, 3b) mit eingestellten Schwellenwerten verglichen;
  - d) beim Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes erfolgt durch Einleiten von Inertgas in den Zielraum (10) eine Absenkung der Sauerstoffkonzentration.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
gekennzeichnet durch  
folgende weitere Verfahrensschritte vor oder mit Verfahrensschritt b):
  - b1) in der angesaugten Luftprobe werden mit einem Detektor (4) Brandkenngrößen gemessen;
  - b2) der Detektor (4) gibt beim Erkennen einer Brandgröße ein Signal für eine Vollinertisierung des Zielraumes (10) ab.

4. Verfahren nach Anspruch 3,  
da durch gekennzeichnet, daß  
5 die im Detektor (4) nachgewiesenen Brandkenngroßen Rauch in Form von Partikeln, Aerosolen oder Dampf und wenigstens ein Brandgas sind.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
da durch gekennzeichnet, daß  
10 das im Detektor (4) nachgewiesenen Brandgas CO oder CO<sub>2</sub> ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
folgende weitere Verfahrensschritte nach Verfahrensschritt a):  
15 b3) in der angesaugten Luftprobe wird mit einem CO- und/oder CO<sub>2</sub>-Sensor (5) die Luftqualität überwacht;  
b4) die Steuerung einer Frischluftzufuhr im Zielraum (10) erfolgt in Abhängigkeit des Messwertes des CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensors (5).
- 20 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
folgende Verfahrensschritte nach Verfahrensschritt b):  
b5) die Sauerstoffkonzentration in der angesaugten Luftprobe wird mit einem Referenzsauerstoffmelder (3b) bestimmt;  
25 b6) der Messwert, der in Verfahrensschritt b) bestimmten Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe wird mit dem Messwert der Sauerstoffkonzentration des Referenzsauerstoffmelders (3b) verglichen; und  
b7) beim Überschreiten der Abweichung des Messwertes der Sauerstoffkonzentration des Sauerstoffmelders (3a) von dem Messwert der Sauerstoffkonzentration des Referenzsauerstoffmelders (3b) gibt der Sauerstoffmelder (3a) oder der Referenzsauerstoffmelder (3b) ein Störungssignal ab.  
30

- 17 -

8. Verfahren nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
5 der Referenzsauerstoffmelder (3b) zum Bestimmen der Sauerstoffkonzentration in der angesaugten Luftprobe in regelmäßigen Zeitabständen eingeschaltet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7,  
gekennzeichnet durch  
10 folgenden Verfahrensschritt nach Verfahrensschritt b7):  
b8) der Referenzsauerstoffmelder (3b) bestimmt nach Abgabe des Störungssignals kontinuierlich die Sauerstoffkonzentration in der angesaugten Luftprobe, wobei die weitere Auswertung des Messwertes der Sauerstoffkonzentration in Verfahrensschritt c) anhand des durch den Referenzsauerstoffmelder (3b) bestimmten  
15 Messwertes anstelle des durch den Sauerstoffmelder (3a) bestimmten Messwertes erfolgt.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, insbesondere als Teil einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung  
20 (15) in einem geschlossenen Raum (10),  
mit wenigstens einem Ansaugrohrsystem (1) zum Ansaugen einer Luftprobe über verschiedene Ansaugöffnungen (2) aus dem zu überwachenden Zielraum (10).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10 und ferner mit einer Steuerung (5), über welche die Einstellung von Inertisierungsniveaus im Zielraum (10) und die Steuerung der Frischluftzufuhr (11) bzw. des Lüfters (9) erfolgt,  
25 gekennzeichnet durch  
wenigstens einen Sauerstoffmelder (3) zum Messen der Sauerstoffkonzentration in einer aus dem Zielraum (10) entnommenen Luftprobe und durch  
30 wenigstens einen Detektor (4) zum Erkennen von Brandkenngrößen in einer von einem der Ansaugrohrsysteme (1) aus dem Zielraum (10) genommenen Luftprobe.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
5 wenigstens einen CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor (5) zum Messen der Luftqualität in einer von einem der Ansaugrohrsysteme (1) aus dem Zielraum (10) genommenen Luftprobe.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
10 wenigstens einer der Sauerstoffmelder (3a, 3b) und/oder wenigstens einer der Detektoren (4) und/oder wenigstens einer der CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensoren (5) zusammen in einem der Ansaugrohrsysteme (1) integriert sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß  
15 als Sauerstoffmelder (3a, 3b) elektrochemische Zellen aus Zirkondioxid eingesetzt werden.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
20 einen Referenzsauerstoffmelder (3b) zum Messen der Sauerstoffkonzentration in der aus dem Zielraum (10) entnommenen Luftprobe als Referenz zum Sauerstoffmelder (3a).



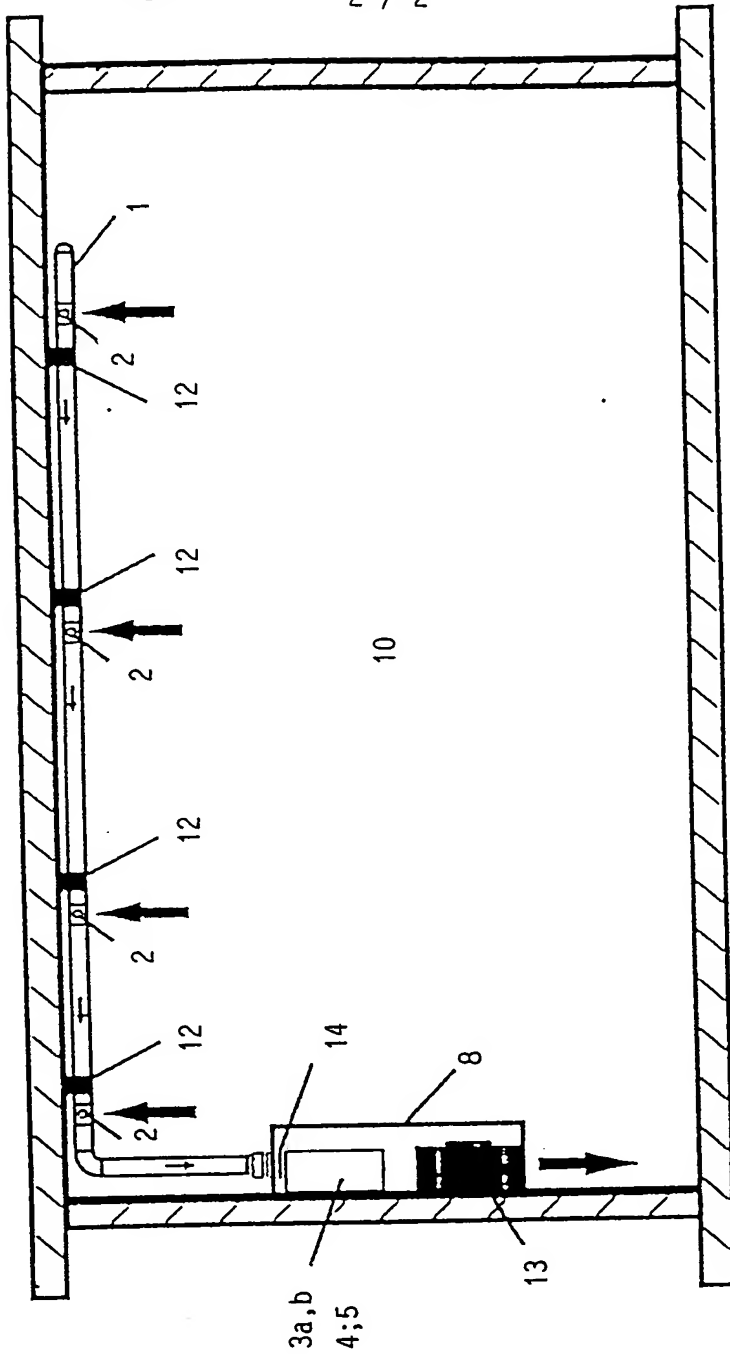


FIG. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/11648

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N33/00 G08B17/117 A62C3/02 G01N27/416

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G08B A62C G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	DE 198 11 851 A (WAGNER ALARM SICHERUNG) 23 September 1999 (1999-09-23)  the whole document ---	1-4, 10, 11 1-8, 12-15 9, 15
Y	DE 196 24 976 A (HUBERG GASMESTECHNIK GMBH) 9 January 1997 (1997-01-09) abstract column 1-3 ---	1, 5, 6, 12, 13
Y	EP 1 030 279 A (WAGNER ALARM SICHERUNG) 23 August 2000 (2000-08-23) abstract; figure 2 column 1-5 ---  -/--	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 June 2003

Date of mailing of the international search report

24/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, M-0

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 02/11648

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 18 991 A (LINDE GAS AG) 18 October 2001 (2001-10-18) the whole document ---	1
X	US 5 844 148 A (KLEIN JEFFREY M ET AL) 1 December 1998 (1998-12-01) column 4, line 12-23; figure 2 ---	1
Y	US 4 177 787 A (YAMAGUCHI HIROAKI ET AL) 11 December 1979 (1979-12-11) ---	7,8,15
A	the whole document ---	9
Y	EP 1 092 975 A (HERAEUS ELECTRO NITE INTERNAT) 18 April 2001 (2001-04-18) abstract ---	14
A	US 3 984 826 A (KOWALSKY STANLEY J) 5 October 1976 (1976-10-05) the whole document ---	1
A	US 5 552 775 A (HARLEY PHILIP E) 3 September 1996 (1996-09-03) abstract; figure 1 column 2, line 60 -column 4, line 63 -----	1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/11648

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19811851	A	23-09-1999	DE 19811851 A1	23-09-1999
			AU 747436 B2	16-05-2002
			AU 2725899 A	11-10-1999
			CA 2301628 A1	23-09-1999
			WO 9947210 A1	23-09-1999
			EP 1062005 A1	27-12-2000
			NO 20000791 A	17-02-2000
			PL 338246 A1	09-10-2000
			US 2003094288 A1	22-05-2003
			US 2002040940 A1	11-04-2002
DE 19624976	A	09-01-1997	DE 19624976 A1	09-01-1997
			AT 221234 T	15-08-2002
			EP 0814444 A2	29-12-1997
EP 1030279	A	23-08-2000	DE 29902638 U1	10-06-1999
			EP 1030279 A2	23-08-2000
DE 10018991	A	18-10-2001	DE 10018991 A1	18-10-2001
			AU 6385701 A	30-10-2001
			WO 0179809 A1	25-10-2001
US 5844148	A	01-12-1998	NONE	
US 4177787	A	11-12-1979	JP 1144484 C	26-04-1983
			JP 53019887 A	23-02-1978
			JP 57032773 B	13-07-1982
			DE 2735434 A1	09-02-1978
EP 1092975	A	18-04-2001	DE 19949300 A1	03-05-2001
			BR 0004781 A	02-10-2001
			EP 1092975 A2	18-04-2001
			JP 2001133434 A	18-05-2001
US 3984826	A	05-10-1976	NONE	
US 5552775	A	03-09-1996	GB 2277625 A	02-11-1994
			AU 668281 B2	26-04-1996
			AU 5944194 A	03-11-1994
			JP 8210976 A	20-08-1996

## Internationale Einzelchen

PCT/EP 02/11648

### A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N33/00 G08B17/117 A62C3/02 G01N27/416

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)**

IPK 7 G08B A62C G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

### C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERBLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 11 851 A (WAGNER ALARM SICHERUNG)	1-4, 10,
Y	23. September 1999 (1999-09-23)	11
A	das ganze Dokument	1-8, 12-15
Y	DE 196 24 976 A (HUBERG GASMESTECHNIK GMBH) 9. Januar 1997 (1997-01-09) Zusammenfassung Spalte 1-3	9, 15 1, 5, 6, 12, 13
Y	EP 1 030 279 A (WAGNER ALARM SICHERUNG) 23. August 2000 (2000-08-23) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 1-5	1-4
	--- -/--	

**X** Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

**X** Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

**Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:** die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachliegend ist

\* & \* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

**Datum des Abschlusses der internationalen Recherche**

**12. Juni 2003**

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/06/2003

**Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde**  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Klein, M-0

## INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationaler Kennzeichen

PCT/EP 02/11648

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 18 991 A (LINDE GAS AG) 18. Oktober 2001 (2001-10-18) das ganze Dokument ---	1
X	US 5 844 148 A (KLEIN JEFFREY M ET AL) 1. Dezember 1998 (1998-12-01) Spalte 4, Zeile 12-23; Abbildung 2 ---	1
Y	US 4 177 787 A (YAMAGUCHI HIROAKI ET AL) 11. Dezember 1979 (1979-12-11)	7,8,15
A	das ganze Dokument ---	9
Y	EP 1 092 975 A (HERAEUS ELECTRO NITE INTERNAT) 18. April 2001 (2001-04-18) Zusammenfassung ---	14
A	US 3 984 826 A (KOWALSKY STANLEY J) 5. Oktober 1976 (1976-10-05) das ganze Dokument ---	1
A	US 5 552 775 A (HARLEY PHILIP E) 3. September 1996 (1996-09-03) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 60 -Spalte 4, Zeile 63 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Zeichen

PCT/EP 02/11648

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19811851 A	23-09-1999	DE 19811851 A1	23-09-1999
		AU 747436 B2	16-05-2002
		AU 2725899 A	11-10-1999
		CA 2301628 A1	23-09-1999
		WO 9947210 A1	23-09-1999
		EP 1062005 A1	27-12-2000
		NO 20000791 A	17-02-2000
		PL 338246 A1	09-10-2000
		US 2003094288 A1	22-05-2003
		US 2002040940 A1	11-04-2002
DE 19624976 A	09-01-1997	DE 19624976 A1	09-01-1997
		AT 221234 T	15-08-2002
		EP 0814444 A2	29-12-1997
EP 1030279 A	23-08-2000	DE 29902638 U1	10-06-1999
		EP 1030279 A2	23-08-2000
DE 10018991 A	18-10-2001	DE 10018991 A1	18-10-2001
		AU 6385701 A	30-10-2001
		WO 0179809 A1	25-10-2001
US 5844148 A	01-12-1998	KEINE	
US 4177787 A	11-12-1979	JP 1144484 C	26-04-1983
		JP 53019887 A	23-02-1978
		JP 57032773 B	13-07-1982
		DE 2735434 A1	09-02-1978
EP 1092975 A	18-04-2001	DE 19949300 A1	03-05-2001
		BR 0004781 A	02-10-2001
		EP 1092975 A2	18-04-2001
		JP 2001133434 A	18-05-2001
US 3984826 A	05-10-1976	KEINE	
US 5552775 A	03-09-1996	GB 2277625 A	02-11-1994
		AU 668281 B2	26-04-1996
		AU 5944194 A	03-11-1994
		JP 8210976 A	20-08-1996

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**